

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-052308

(43)Date of publication of application : 03.03.2005

(51)Int.Cl. A61N 5/10  
A61B 6/00  
A61B 6/03  
A61B 6/04  
A61G 13/02  
// G01T 1/161

(21)Application number : 2003-285175

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 01.08.2003

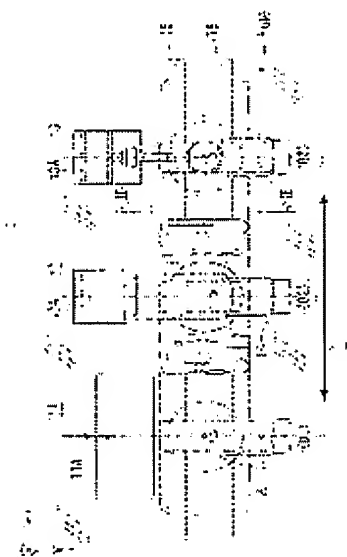
(72)Inventor : OZAKI MASAHIRO  
FUJIMOTO KATSUHIKO

## (54) POSITIONING SYSTEM OF BED FOR MEDICAL DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To position a subject easily and with high accuracy in each isocenter of a plurality of medical devices by just moving a common bed in a simple operation (for example, a linear operation and a rotating operation).

SOLUTION: This positioning system for the bed for the medical device is provided with the bed 14 used in common for the plurality of medical devices 11-13, means 15 and 16 supporting the bed 14 movably in one direction out of three-dimensional space, and means controlling the movement of the bed 14 in only one-dimensional direction and individually positioning the subject in each isocenter of the plurality of medical devices 11-13. The positions of the respective residual two-dimensional directions of respective isocenters of the plurality of medical devices 11-13 are set identical to each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.07.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-52308

(P2005-52308A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

A61N 5/10

A61N 5/10

M

2G088

A61B 6/00

A61N 5/10

T

4C082

A61B 6/03

A61B 6/00

370

4C093

A61B 6/04

A61B 6/03

323D

4C341

A61G 13/02

A61B 6/03

377

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-285175 (P2003-285175)

(22) 出願日

平成15年8月1日(2003.8.1)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久

(74) 代理人 100078802

弁理士 関口 俊三

(74) 代理人 100077757

弁理士 猿渡 章雄

(74) 代理人 100122253

弁理士 古川 潤一

(72) 発明者 尾崎 真浩

栃木県大田原市下石上字東山1385番の

1 株式会社東芝那須工場内

最終頁に続く

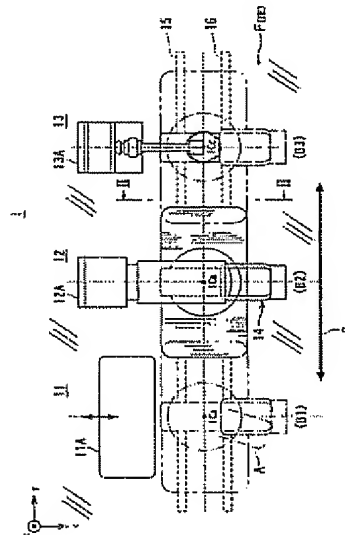
(54) 【発明の名称】 医用装置用寝台の位置決めシステム

(57) 【要約】

【課題】 共通寝台を極力、簡素な動作（例えば直線動作や回転動作）で移動させるだけで、複数の医用装置それぞれのアイソセンターに被検体を容易に且つ精度良く位置決めする。

【解決手段】 この医用装置用寝台の位置決めシステムによれば、複数の医用装置（11～13）に共通に使用される寝台（14）と、この寝台（14）を3次元空間のうちの1次元方向に移動可能に支持する手段（15、16）と、寝台（14）の移動をその1次元方向においてのみ制御して被検体を複数の医用装置（11～13）それぞれのアイソセンターに個別に位置決めする手段とを備える。複数の医用装置（11～13）それぞれのアイソセンターの、残り2次元それぞれの方向の位置は互いに同一に設定されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の医用装置に共通に使用される寝台と、

前記複数の医用装置それぞれのアイソセンターの位置の、3次元空間のうちの2次元それぞれの方向の位置が互いに同一に設定されている状態で、前記寝台を前記3次元空間のうちの残りの1次元方向に移動可能に支持する寝台支持手段と、

この寝台支持手段による前記寝台の前記残りの1次元方向の移動を制御して当該寝台に載せられた被検体を前記複数の医用装置それぞれの前記アイソセンタに個別に位置決めする位置決め制御手段とを備えたことを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記複数の医用装置それぞれのアイソセンターの位置は、当該複数の医用装置それぞれの治療用ビームの焦点位置又は医用装置に設定された幾何学的な回転中心位置であることを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記複数の医用装置は、前記被検体に放射線治療を施す放射線治療装置と、前記放射線治療の治療計画に用いられる X 線位置決め装置及び X 線 CT 位置決め装置のうちの少なくとも一方とで成ることを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記複数の医用装置は、前記放射線治療装置、前記 X 線位置決め装置、及び前記 X 線 CT 位置決め装置の3台で成ることを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 5】**

請求項 3 又は 4 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記複数の医用装置は、前記残りの一次元方向に並置されていることを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記残りの一次元方向は直線方向であることを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記放射線治療装置は、前記直線方向において前記 X 線位置決め装置と前記 X 線 CT 位置決め装置の間に位置させたことを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 8】**

請求項 6 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記 X 線 CT 位置決め装置は自走式の架台を備えることを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 9】**

請求項 6 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記寝台は、前記被検体を載せる天板を当該天板の長手方向に対して傾斜可能に構成したことを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 10】**

請求項 6 ～ 9 の何れか一項に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記寝台支持手段は、前記寝台を前記直線方向に往復動可能に支持するレール手段と、このレール手段を駆動して前記寝台を往復動させる往復動駆動手段とを備えたことを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

**【請求項 11】**

請求項 10 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

10

20

30

40

50

前記レール手段及び前記駆動手段は、前記寝台を移動させる床の床下部分に設置したことを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

【請求項 1 2】

請求項 5 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記残りの一次元の方法は回転方向であることを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の医用装置用寝台の位置決めシステムにおいて、

前記寝台支持手段は、前記寝台を載置させ且つ床面に沿って回転可能なターンテーブルと、このターンテーブルを回転させる回転駆動手段とを備えたことを特徴とする医用装置用寝台の位置決めシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の医用装置に共通に使用される寝台の位置決めシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、複数の医用装置による画像診断や治療を通して、1つの病気に対処することが多くなっている。そのような複数の医用装置（医用モダリティ）が密接に関連する一例として、放射線治療が挙げられる。

20

【0003】

放射線治療を行うには、X線シミュレータと呼ばれるX線位置決め装置又はCTシミュレータと呼ばれるCT位置決め装置で収集した画像に基づいて放射線治療の計画を立てた上で、放射線治療装置で計画部位に放射線を照射するようになっている。これらのX線シミュレータ、CTシミュレータ、及び放射線治療装置が有している移動軸（座標系）は互いに異なるので、被検体の体表にマーキングを行い、このマークを目印にして、各医用装置の寝台上で被検体の位置合わせを行うようにしている。しかしながら、X線シミュレータ又はCTシミュレータで治療計画を立てた後、被検体が一且、その寝台から下りて、放射線治療装置の寝台に再び上る場合、被検体内の臓器が移動すること等によって、位置決め精度が低下することがある。

30

【0004】

そこで、このことに配慮して、近年、放射線治療装置とCTシミュレータとを一体にし、すなわち寝台を共通化した統合システムが使用され始めている。しかし、この統合システムにあっても、放射線治療装置とCTシミュレータとの間の座標系が異なるので、それぞれの装置で各別に位置決めを行う必要がある。

【0005】

このように1つの寝台を共通に使用する統合システムにありながら、個々の装置で各別に位置決めを行う必要があるシステムは、上述した放射線治療システム以外でも多くのものがある。

40

【0006】

例えば、特許文献1に記載のX線検査装置によれば、X線CT装置、X線透視撮影装置、及びベッド装置のうち、少なくとも2つの装置が床面を移動できるように設置し、ベッド装置に載せられた被検者をX線CT装置及びX線透視撮影装置の何れにもアクセス可能にしている。具体的には、このX線検査装置では、X線CT装置による撮影を行う場合、X線透視撮影装置を一旦後退させ、この状態でベッド装置をX線CT装置側に移動させてCT撮影を行う。このCT撮影の状態からX線透視撮影を行うには、ベッド装置を一旦後退させておいて、上述したように後退させてあるX線透視撮影状態を前進させた上で、改めてベッド装置を前進させ、X線透視撮影を行う。

【0007】

50

また特許文献2には、形態診断装置（例えば磁気共鳴イメージング装置）と機能診断装置（例えばSPECT装置）とを互いに近接配置して寝台装置を共通化し、その寝台装置の形態診断装置と機能診断装置とに対する導入量を制御する医用診断システムが開示されている。この近接配置の態様としては、対向配置、並行配置、及び直交配置の例が示されている。この医用診断システムにあつては、例えば対向配置の場合、初期位置にある天板を一定距離だけSPECT装置側に移動させてSPECT装置による撮像を行い、この後、天板をかかると一定距離だけ引き戻した後、180°回転させる。次いで、この天板を今度は一定距離だけ磁気共鳴イメージング装置側に移動させて磁気共鳴イメージングを行う。また、並行配置や直交配置の場合には、レールを利用して寝台自体を横移動又は90°回転移動させた上で、改めて、SPECT装置又は磁気共鳴イメージング装置の診断可能域に向けて移動させるようにしている。

10

【特許文献1】実願平1-84170号（実開平3-24110号）のマイクロフィルム

【特許文献2】特開平4-105641号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述した特許文献1及び2に記載の統合システムは、複数の医用装置それぞれの座標系が互いに異なるため、各装置に向けて寝台又は天板を移動させるときに、それらの移動過程において、複数の前進や後退の移動動作が必要であり（特許文献1）、また、前進後退の移動動作に加えて回転移動の動作が必要である（特許文献2）ことから、移動動作全体が複雑になり、その分、移動制御に伴う演算負荷も増大する。

20

【0009】

また、特許文献2に記載の統合システムの場合、前述した放射線治療システムと同様に、各医用装置の診断空間まで寝台（被検体）を移動できるが、その医用装置それぞれにおいて各別に、被検体に付したマーキングなどを利用して位置決めを行う必要がある。

【0010】

さらに、特許文献1に記載の統合システムの場合、X線CT装置に向けてベッド装置を移動するとき、必ず、X線透視撮影装置の退避及び前進の動作を伴うことから、システム全体の移動機構が複雑になって、システム規模の割にはシステムが大形化する。また、X線CT装置及びX線透視撮影装置の間でアイソセンターの高さ位置（即ち、その高さ（1次元）位置を含む面）を合わせてはいるが、かかるX線透視撮影装置自体の退避及び前進に因ってアイソセンター相互間の位置ずれなども生じる恐れがあるので、X線CT装置及びX線透視撮影装置のそれぞれにおいて位置決め又はその微調整を行うことは実際問題として必須になっている。

30

【0011】

本発明は、このような従来技術の現状を打破するためになされたもので、複数の医用装置に共通に使用する寝台を極力、簡素な動作で移動させるだけで、複数の医用装置それぞれのアイソセンターに被検体を容易に且つ精度良く3次元位置決めをすることができ、これにより、位置決め動作に要する時間を短縮させるとともにオペレータの操作上の労力を軽減させて診断や治療の効率化を図ることができる医用装置用寝台の位置決めシステムを提供することを、その目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述した目的を達成するため、本発明に係る医用装置用寝台の位置決めシステムは、その基本的構成として、複数の医用装置に共通に使用される寝台と、前記複数の医用装置それぞれのアイソセンターの位置の、3次元空間のうちの2次元それぞれの方向の位置が互いに同一に設定されている状態で、前記寝台を前記3次元空間のうちの残りの1次元方向に移動可能に支持する寝台支持手段と、この寝台支持手段による前記寝台の前記残りの1次元方向の移動を制御して当該寝台に載せられた被検体を前記複数の医用装置それぞれの前記アイソセンターに個別に位置決めする位置決め制御手段とを備えたことを特徴とする

50

。

## 【0013】

前記複数の医用装置それぞれのアイソセンターの位置は、具体的には、当該複数の医用装置それぞれの治療用ビームの焦点位置又は医用装置に設定された幾何学的な回転中心位置である。

## 【0014】

好適には、前記複数の医用装置は、前記放射線治療装置、前記X線位置決め装置、及び前記X線CT位置決め装置の3台で成る。例えば、この複数の医用装置は、前記残りの1次元の方向に並置されており、その1次元の方向は直線方向又は回転方向である。

## 【0015】

このため、被検体が載せられた寝台を、その初期位置から、例えばX線位置決め装置又はX線CT位置決め装置に向けて所定距離だけ直線移動又は回転移動させて、X線位置決め装置又はX線CT位置決め装置に対して被検体の治療部位を所定位置に位置付ける。この位置付け状態で被検体の治療部位の透視像又は断層像を収集し、この画像に基づいて治療計画を立てる。この治療計画の結果、放射線治療の照射野、アイソセンターを含む照射条件が決まる。そこで、この決定したアイソセンターがX線位置決め装置又はX線CT位置決め装置のアイソセンターに位置的に合うように寝台上の被検体の位置を調整する。

## 【0016】

この状態で、寝台を、その向きを維持しながら、放射線治療装置の方向に所定距離だけ並進的に直線移動又は回転移動させることで、治療計画で決定したアイソセンターの位置が、放射線治療装置のアイソセンターの位置に3次的に且つ自動的に一致する。このため、放射線治療装置で位置決めを行う必要は無く、そのまま放射線照射による治療を行うことができる。

## 【0017】

反対に、この放射線治療装置で放射線治療を行う場合に、治療部位の様子を観察する必要性などから、寝台を、その向きを維持しながら、例えばX線CT位置決め装置に向けて所定距離だけ並進的に、直線移動又は回転移動させる。これにより、被検体に設定したアイソセンターの位置がX線CT位置決め装置のアイソセンターの位置に自動的に一致するので、X線CT位置決め装置での位置決め動作は不要になり、そのままCT撮影を行うことができる。

## 【0018】

したがって、寝台を予め設定した1次元の方向に移動させるだけの簡単な移動により、複数の医用装置それぞれのアイソセンターに被検体を容易に且つ精度良く3次元位置決めをすることができる。

## 【発明の効果】

## 【0019】

以上説明したように、本発明によれば、複数の医用装置に共通に使用する寝台を極力、簡素な動作（例えば直線動作や回転動作）で移動させるだけで、複数の医用装置それぞれのアイソセンターに被検体を容易に且つ精度良く3次的に位置決めすることができ、これにより、位置決め動作に要する時間を短縮させるとともにオペレータの操作上の労力を軽減させて診断や治療の効率化を図ることができる医用装置用寝台の位置決めシステムを提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

以下、本発明に係る実施の形態を説明する。

## 【0021】

本発明に係る1つの実施の形態を、図1～図4を参照して説明する。

## 【0022】

この実施形態では、本発明に係る医用装置用寝台の位置決めシステムを、画像診断&放射線治療統合システムにおいて機能的に一体に実施している。このため、以下、医用装置用

10

20

30

40

50

寝台の位置決めシステムを取り込んだ形で画像診断&放射線治療統合システムについて説明する。なお、この実施形態の説明は、互いに直交するx軸、y軸、z軸から成る直交座標系を図1に示すように設定して行うが、この座標系で定義される方向は、後述する各装置を設置している床Fにも及ぶものとする。

#### 【0023】

図1に、この実施形態に係る画像診断&放射線治療統合システム1の概要を示す。この統合システム1は、医用装置である医用画像診断装置（医用モダリティ）として、同図左側から順に、CTシミュレータと呼ばれるCT位置決め装置11、被検体の癌部に放射線治療を施す放射線治療装置12、及びX線シミュレータと呼ばれるX線位置決め装置13が所定間隔を置いてx軸方向を向きつつy軸方向に並置されている。CT位置決め装置11及びX線位置決め装置13は放射線治療の際に行われる撮影計画や放射線治療中の画像診断に供する。

10

#### 【0024】

CT位置決め装置11は、被検体のCT像を得る機能を有する装置であり、自走式のガントリ11Aを備え、このガントリ11Aと被検体を載せる寝台14とを含んで1つの装置を成す。なお、この寝台14は、本発明に係る医用装置用寝台の位置決めシステムを採用していることから、他の医用装置、すなわち放射線治療装置12及びX線位置決め装置13にも共通に使用される。このため、寝台14を特に共通寝台と呼ぶことにする。

#### 【0025】

ガントリ11Aは自走式であり、共通寝台14がガントリ11Aに対向する所定位置まで移動して位置決めされると、その共通寝台14に接近する方向に或いは共通寝台14から離れる方向に移動可能になっている。これにより、ガントリ11Aに形成したボア内に寝台（すなわち、天板上の被検体）を進退自在に挿入させ、被検体に対するX線スキャンを実行可能になっている。このスキャンを実行するため、ガントリ11Aに設けたX線管及びX線検出器の対が幾何学的な回転中心の周りに回転するように構成されている。この回転中心は従ってアイソセンター $IC_A(x_1, y_1, z_1)$ を成す。

20

#### 【0026】

また、放射線治療装置12は、線源を搭載したガントリ部12Aを備え、このガントリ部12Aから例えば放射線としてのX線を、計画された照射条件の元に被検体に照射する機能を有する。放射線治療装置12も、このガントリ部12Aと上述した共通寝台14とを含んで1つの装置を成す。このガントリ部12Aは具体的には、被検体の体軸方向の軸の周りに回転可能なガントリ本体と、このガントリ本体を回転可能に支持する支持部を備える。ガントリ本体に設置した線源から各方向に照射される放射線が集まる位置がアイソセンター $IC_B(x_2, y_2, z_2)$ を成す。

30

#### 【0027】

さらに、X線位置決め装置13は、被検体の透視像を有る機能を有する装置であり、X線源とX線検出器とを対向配置させて支持部13Aを備え、この支持部13Aと被検体を載せる上述した共通の寝台（後述する）とを含んで1つの装置を成す。このX線位置決め装置13の場合、架台（本体）の回転中心の位置にアイソセンター $IC_C(x_3, y_3, z_3)$ を有する。

40

#### 【0028】

なお、CT位置決め装置11、放射線治療装置12、及びX線位置決め装置13のそれぞれに対して、それぞれ専用使用の高電圧発生装置及びコンソールなどの他のコンポーネントも設置されるが、それらは図示していない。

#### 【0029】

上述したCT位置決め装置11、放射線治療装置12、及びX線位置決め装置13のそれぞれのアイソセンター $IC_A(x_1, y_1, z_1)$ 、 $IC_B(x_2, y_2, z_2)$ 、及び $IC_C(x_3, y_3, z_3)$ の位置関係は3次元空間の直交座標系では図2に示すように表され、しかも、座標値 $x_1 = x_2 = x_3$ 、 $z_1 = z_2 = z_3$ の関係を満たす装置構成になっている。つまり、一意的に決まる3次元空間における位置について、その2次元の

50



方向（ここではx軸方向及びz軸方向）について位置座標が同じであり、残りの1次元の方向（ここではy軸方向）についてのみ位置座標が異なるように設定されている。いま、z軸方向を各装置11～13の高さ方向に割り当てているので、アイソセンターIC<sub>A</sub>、IC<sub>B</sub>、及びIC<sub>C</sub>は、高さ方向（z軸方向）のレベル及び寝台長手方向（x軸方向）のレベルが互いに合致するように予め設定されている。

#### 【0030】

このように本実施形態に係るCT位置決め装置11、放射線治療装置12、及びX線位置決め装置13は、アイソセンターに関して、互いの並置が許容される最低限の条件（残りの1次元（ここではy軸方向）についてのみ位置座標が異なる）を確保しさえすれば良く、残りの条件（x軸方向位置及びz軸方向位置）は極力、共通化させた装置構成を有している。

10

#### 【0031】

一方、上述した共通寝台14は、被検体Pを載せる天板14A、この天板14をその長手方向にスライド可能に支持するとともに高さ調整可能に構成された寝台本体14B、並びに、この寝台本体14Bを支持する床上ベース14C及び床下ベース14Dを備える。床上ベース14Cは、寝台本体14Bを床上で、前述した残り1次元の方向、すなわちy軸方向に移動可能になっている。床下ベース14Dは、床下に穿設した移動スペースSPに設置され且つ床上ベース14Cに剛に結合されて当該床上ベース14Cを支持している。

#### 【0032】

20

この移動スペースSPの底部にはy軸方向に沿って複数本（例えば2本）のレール15、16が敷設されており、このレール15、16に摺動可能に載せられた床下ベース14Dがそのレール方向に移動自在になっている。この床下ベース14Dには、さらに、y軸方向の移動の駆動源となる駆動部（電動モータ、ギヤ機構など）17が連結されている。この駆動部17はドライバ18を介してコントローラ19に電気的に接続されている。このため、コントローラ19がドライバ18にy軸方向の往復動に関する制御信号を送ると、ドライバ18は、この制御信号に応答した駆動信号を駆動部17に送出する。これにより、駆動部17は、y軸方向の指令された方向に床下ベース14D、すなわち共通寝台14全体を移動させるようになっている。

#### 【0033】

30

この移動に際して、床下ベース14Dの移動方向及び移動距離は複数の位置センサ20により監視されており、このセンサ信号がコントローラ19に取り込まれる。コントローラ19は、入力器21及び表示器22を用いてオペレータから与えられる移動に関する指令信号と位置センサ20からのセンサ信号と読み込み、これらの信号に応じて共通寝台14のy軸方向の移動方向及び移動距離を精度良くできるようになっている。

#### 【0034】

また、この共通寝台4は、アイソセンター軸回転R1、天板回転R2、及び支柱軸回転R3の3つの回転の自由度を有している。このため、指定角度の天板回転R2をさせることにより、天板14Aを寝台14の長手方向の軸、すなわち本実施形態ではx軸方向に対して指定角度を付けたオブリークな姿勢を採ることができる（図1の仮想線A参照）。

40

#### 【0035】

次に、本実施形態に係る画像診断&放射線治療統合システム1の作用効果を、図1、4を参照しながら説明する。

#### 【0036】

放射線治療に際し、オペレータが入力器21からこれを指令すると、コントローラ19がドライバ18を介して駆動部17の駆動を指令する。これにより、任意の位置にあった共通寝台14は、レール15、16上を移動して、その所定の初期位置に移動する（図4ステップS1）。この初期位置はy軸方向の任意の指定位置であり、例えば、被検体Pが天板14Aにアクセスし易い、レール15、16で形成されるy軸方向の移動路の端部位置である。共通寝台14が初期位置に位置している状態で、被検体Pが共通寝台14の天

50

板 1 4 A に乗って横たわる。

【 0 0 3 7 】

オペレータが入力器 2 1 から、例えば X 線位置決め装置 1 3 への移動を指令すると（ステップ S 2）、コントローラ 1 9 は、この指令に応じて駆動部 1 7 を駆動させるから、共通寝台 1 4 が y 軸方向に移動して X 線位置決め装置 1 3 に対向する位置まで移動する（ステップ S 3～S 4；図 1 の仮想線 B 3 の位置参照）。

【 0 0 3 8 】

この位置付け状態で被検体 P の治療部位の透視像を収集し、この画像に基づいて治療計画が立てられる。この治療計画の結果、放射線治療の照射野、アイソセンターを含む照射条件が決まる。そこで、この決定したアイソセンターの位置が X 線位置決め装置 1 3 のアイソセンター  $I C_c$  に位置的に合うように天板 1 4 A 上の被検体 P の位置を調整する。

【 0 0 3 9 】

このように治療準備が整うと、オペレータは入力器 2 1 を介して共通寝台 1 4 の放射線治療装置 1 4 への移動を指令する（ステップ S 2）。この指令があると、コントローラ 1 9 は指令信号と位置センサ 1 8 の出力信号とに基づいて駆動部 1 7 を駆動させ、共通寝台 1 4 の全体をレール 1 5、1 6 に沿って（すなわち y 軸方向に）放射線治療装置 1 2 まで直線的に移動（並進移動）させる（ステップ S 3～S 4；図 1 の矢印 C 参照）。これにより、被検体 P に放射線治療のために設定したアイソセンターの位置が X 線位置決め装置 1 3 のアイソセンター  $I C_c$  の位置から放射線治療装置 1 2 のアイソセンター  $I C_B$  の位置まで移動して自動的に停止する（図 1 の寝台の実線位置 B 2 を参照）。

【 0 0 4 0 】

この停止が完了すると、被検体 P のアイソセンターの位置は既に放射線治療装置 1 2 のアイソセンター  $I C_B$  の位置に合致した状態になっているので、放射線治療装置 1 2 で位置決めを行う必要は無く、そのまま、放射線治療装置 1 2 による放射線治療が治療計画に沿って行われる。

【 0 0 4 1 】

この放射線治療装置 1 2 で放射線治療を行う場合又は行っている途中に、治療部位の様子を観察する必要性などから、被検体 P の CT 画像を観察したいときには、オペレータは入力器 2 1 を介して CT 位置決め装置 1 1 への移動を指令する（ステップ S 2）。この指令に応じてコントローラ 1 9 が共通寝台 1 4 を CT 位置決め装置 1 1 までレール 1 5、1 6 に沿って y 軸方向に直線的に移動（並進移動）させる（ステップ S 3～S 4；図 1 の矢印 C 参照）。これにより、被検体 P のアイソセンターの位置が放射線治療装置 1 2 のアイソセンター  $I C_B$  の位置から CT 位置決め装置 1 1 のアイソセンター  $I C_A$  の位置まで移動して自動的に停止する（図 1 の寝台の仮想線位置 B 1 を参照）。このとき、CT 位置決め装置 1 1 のガントリ 1 1 A は退避位置に在り、共通寝台 1 4 の到着後直ぐに、指定されたスキャン位置まで前進してくる。共通寝台 1 4 が CT 位置決め装置 1 1 の対向位置に到達したときには、被検体 P のアイソセンターの位置は既に CT 位置決め装置 1 1 のアイソセンター  $I C_A$  の位置に合致した状態になっているので、CT 位置決め装置 1 1 で位置決めを行う必要は無く、X 線スキャンによる CT 撮影に移行できる。

【 0 0 4 2 】

この CT 撮影が終わると、ガントリ 1 1 A を退避させ、上述したのと逆方向の y 軸方向の移動が指令され、共通寝台 1 4 が放射線治療装置 1 2 又は寝台初期位置まで移動（並進移動）させられる（図 1 の矢印 C 参照）。この移動制御は、1 回の放射線治療が終了するまで継続される（ステップ S 5）。

【 0 0 4 3 】

このように、本実施形態の統合システム 1 によれば、共通寝台 1 4 を予め設定した 1 方向（ここでは y 軸方向）に移動させるだけの簡単な移動動作により、既に位置合わせされている 2 次元の位置座標に加え、3 次元位置座標のうちの残りの 1 次元の位置合わせを行なうことができるので、CT 位置決め装置 1 1、放射線治療装置 1 2、及び X 線位置決め装置 1 3 それぞれのアイソセンターの位置に被検体 P を容易に且つ精度良く 3 次元位置決

10

20

30

40

50

めをすることができる。CT位置決め装置11を使用する場合は、そのガントリ11Aの退避動作及び前進動作を伴うが、これはCT位置決め装置11の系内の局所的な移動であって、統合システム1の全体系内の移動とは切り離されているから、全体系の移動制御には関与しない。全体系の移動制御は共通寝台14をレール15, 16に沿ってy軸方向に並進移動させるだけで済む。

#### 【0044】

この結果、共通寝台14を極力、簡素な移動動作で移動させることができ、しかも複数の医用装置11～13それぞれのアイソセンターに被検体Pを容易に且つ精度良く位置決めすることができる。これにより、位置決め動作に要する時間を短縮させるとともに、オペレータの操作上の労力を軽減させて診断や治療の効率化を図ることができる。さらに、患者のスループットも向上する。

#### 【0045】

上述した放射線治療では、最初の治療計画をX線位置決め装置13で行う場合を説明したが、この治療計画をCT位置決め装置11で行うようにしてもよいし、その両方を併用して治療計画を立てるようにしてもよい。

#### 【0046】

また、かかる治療計画はX線位置決め装置13又はCT位置決め装置11の何れか一方のみを使用して行うことの方が、その両方を使用して行うことよりも多いことに鑑みて、本実施形態では、放射線治療装置12をX線位置決め装置13及びCT位置決め装置11の中間の位置に配置している。これにより、治療計画から放射線治療に移行するときの共通寝台14の移動距離が少なくなり、治療時間の短縮による患者スループットの向上に寄与できる。

#### 【0047】

(その他の実施形態)

図5、6を参照して、本発明を実施した画像診断&放射線治療統合システムのその他の実施形態を説明する。ここで説明する実施形態は、共通寝台の移動方向を別の態様のものに變更した構成を示す。

#### 【0048】

前述した実施形態にあつては、共通寝台14をy軸方向に沿って、すなわち、その姿勢を変えずに並進移動させることで複数の医用装置11～13に対する位置決め動作を簡単に行うようにしたが、本発明に係る位置決め動作の方向はこれに限られない。例えば図5、6の画像診断&放射線治療統合システム2、3にそれぞれ示すように、かかる位置決め動作の方向を円の周囲方向として、回転動作を行わせるようにしてもよい。

#### 【0049】

これに実現するには、前述したレールに代えて、床面Fにターンテーブル23を回動自在に設置し、このターンテーブル23をその中心位置Oを中心に図示しない駆動部によって回転移動させるように構成する。CT位置決め装置11、放射線治療装置12、及びX線位置決め装置13は、ターンテーブル23の周りに120°の等間隔で(図5参照)、又は、ターンテーブル23の半円周部分に90°の相互間隔を置いて(図6参照)配置されている。そして、CT位置決め装置11、放射線治療装置12、及びX線位置決め装置13のアイソセンター $IC_A$ 、 $IC_B$ 、及び $IC_C$ は、夫々、円柱座標( $r, \theta, z$ )で表したときの $r$ 成分及び $z$ 成分を同値に設定し、且つ、 $\theta$ 成分を可変に設定してある。

#### 【0050】

このため、 $\theta$ 成分を制御、すなわちターンテーブル23の回転角を制御することで(矢印C参照)、前述した直線移動のときと同等の位置決め動作を共通寝台14にさせることができ、前述した実施形態の同等の作用効果を得ることができる。また、とくにターンテーブル23を採用しているので、多様な設置スペースの形状にも対処できる。

#### 【0051】

実施形態の説明は以上の通りであるが、本発明は実施形態記載の構成に限定されるものではなく、当業者においては、特許請求の範囲に記載の要旨を逸脱しない範囲で適宜に変

10

20

30

40

50

更、変形可能なものであり、それらの構成も本発明に含まれる。例えば、医用装置の数は3台に限定されず、2台でもよいし、4台以上でもよい。また、複数の医用装置は必ずしも放射線治療を目的としたものに限定されず、X線透視撮影装置とX線CT装置の組み合わせによるIVR-CTを行うものであってもよいし、磁気共鳴イメージング装置などの形態診断装置とシングル・フォトン・エミッションCT装置（SPECI装置）などの機能診断装置とを組み合わせた複合的な診断目的の撮影であってもよい。また、本発明に係るシステムが採用可能な座標系は、直交座標系及び回転座標系の何れであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の一実施形態に係る医用装置用寝台の位置決めシステムを機能的に組み込んだ画像診断&放射線治療統合システムの概略構成を示す平面配置図。 10

【図2】実施形態における3台の医用装置のアイソセンターの空間的な位置関係を説明する図。

【図3】実施形態で使用される共通寝台の概略構成をその制御機構と共に説明する図。

【図4】実施形態で実行される共通寝台の移動制御の概念を説明するフローチャート。

【図5】本発明の別の実施形態に係る医用装置用寝台の位置決めシステムを機能的に組み込んだ画像診断&放射線治療統合システムの概略構成を示す平面配置図。

【図6】本発明の更に別の実施形態に係る医用装置用寝台の位置決めシステムを機能的に組み込んだ画像診断&放射線治療統合システムの概略構成を示す平面配置図。

【符号の説明】

20

【0053】

1, 2, 3 医用装置用寝台の位置決めシステムを機能的に組み込んだ画像診断&放射線治療統合システム

11 医用装置としてのCT位置決め装置

12 医用装置としての放射線治療装置

13 医用装置としてのX線位置決め装置

14 共通寝台

14A 天板

14B 寝台本体

14C 床上ベース

14D 床下ベース

15, 16 レール

17 駆動部

18 ドライバ

19 コントローラ

20 位置センサ

21 入力器

22 表示器

23 ターンテーブル

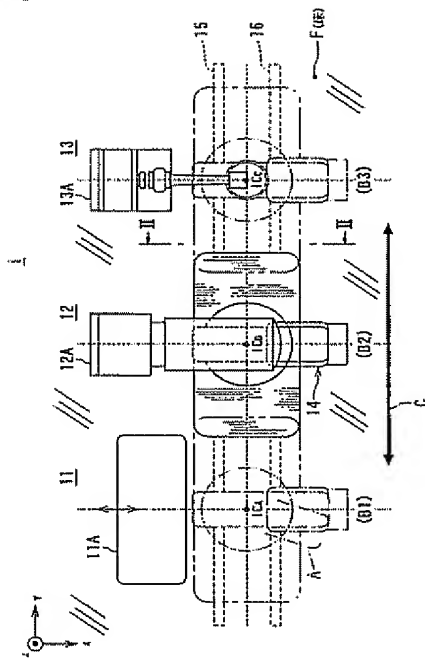
F 床

ICA、ICB、ICC アイソセンター

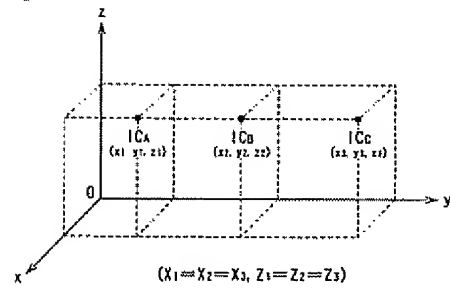
30

40

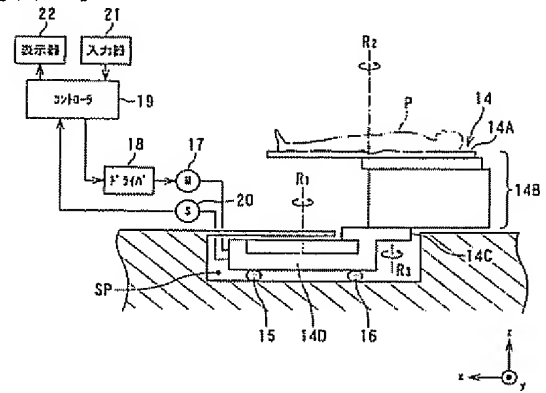
【図 1】



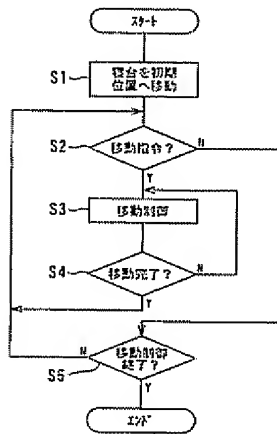
【図 2】



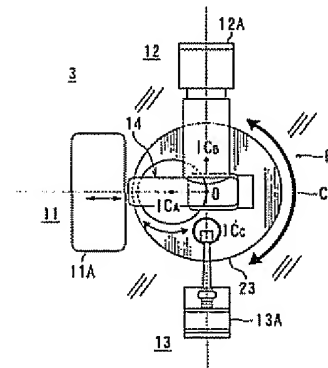
【図 3】



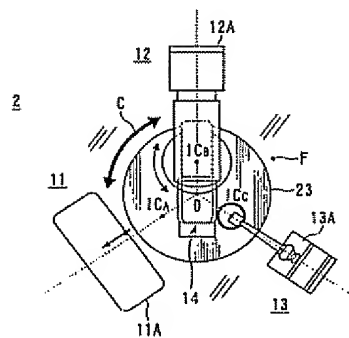
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
// G 0 1 I 1/161	A 6 1 B 6/04 3 3 2 P	
	A 6 1 G 13/00 D	
	G 0 1 I 1/161 D	

(72)発明者 藤本 克彦

栃木県大田原市下石上字東山 1 3 8 5 番の 1 株式会社東芝那須工場内

F ターム (参考) 2G088 EE01 FF02 FF04 FF07 JJ01 JJ24 JJ25 JJ36  
 4C082 AA03 AC02 AE01 AJ08 AJ16 AL07 AP07 AP12  
 4C093 AA22 AA25 CA16 CA18 ED04 ED07  
 4C341 MM01 MM04 MM20 MN16 MP01 MP03 MQ02 MR01 MR13 MR14